

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**LUÍSA INÁCIO LOURENSI**

**DIGESTIBILIDADE APARENTE DE DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE  
FARELO DE ARROZ INTEGRAL EM CORDEIROS DA RAÇA OVINA CRIOULA**

**Dom Pedrito  
2016**

**LUÍSA INÁCIO LOURENSI**

**DIGESTIBILIDADE APARENTE DE DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE  
FARELO DE ARROZ INTEGRAL EM CORDEIROS DA RAÇA OVINA CRIOULA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia. Área: Ovinocultura: Nutrição de Ruminantes.

Orientador: Profa. Dra. Gladis Corrêa.

Co-orientador: Profa. Dra. Luciane Segabinazzi

**Dom Pedrito  
2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

L572d LOURENSI, LUÍSA INÁCIO  
DIGESTIBILIDADE APARENTE DE DIETAS COM DIFERENTES  
NÍVEIS DE FARELO DE ARROZ INTEGRAL EM CORDEIROS DA RAÇA  
OVINA CRIOULA / LUÍSA INÁCIO LOURENSI.  
58 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)--  
Universidade Federal do Pampa, ZOOTECNIA, 2016.  
"Orientação: GLADIS FERREIRA CORRÊA".

1. Confinamento. 2. Ovelhas Crioulas. 3.  
Desenvolvimento. 4. Nutrição. 5. FAI. I. Título.

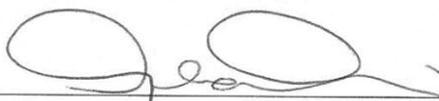
**LUÍSA INÁCIO LOURENSI**

**AVALIAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE DE DIETAS COM NÍVEIS DE FARELO DE  
ARROZ INTEGRAL EM CORDEIROS DA RAÇA OVINA CRIOULA**

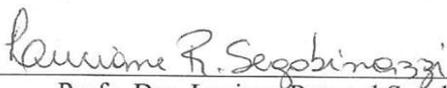
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Zootecnia da Universidade  
Federal do Pampa, como requisito parcial para  
obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.  
Área: Ovinocultura: Nutrição de Ruminantes.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 23/ 06/ 2016.

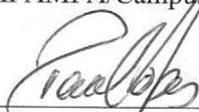
Banca examinadora:



Prof. Dra. Gladis Ferreira Corrêa  
Orientadora  
UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito



Prof. Dra. Luciane Rumpel Segabinazzi  
UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito



Prof. Dr. Paulo Rodinei Soares Lopes  
UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito

Dedico o presente trabalho a todos que realmente torceram por mim e que contribuíram de alguma forma na sua realização. Mas em especial, aos meus pais, meus principais e incansáveis apoiadores, minha família e a minha orientadora.

## AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer primeiramente a minha família pelo apoio e incentivo de sempre, mas faço agradecimento especial aos meus pais, Josemar e Carmem, que são meus alicerces para tudo, aqueles que sempre me apoiam em todas as decisões, me dedicando muito amor e atenção. Agradeço ao meu irmão, Thiago, por ser o meu primeiro amigo e se tornar o melhor que tenho. Amo vocês!

Agradeço a minha querida orientadora, Professora Gladis Corrêa, pela acolhida quando me selecionou para o seu grupo, o NUPPER. Pela sua enorme dedicação durante todo o tempo em que me orientou, pelos ensinamentos, pelo carinho, pela parceria e pela amizade que construímos. Sempre sendo uma “mãezona”, querendo acolher mais um “desorientado” e tentando ajudá-lo da melhor forma. Muito obrigada por tudo!

Agradeço a Dra. Clara Vaz pela doação dos animais experimentais e pela sua dedicação na pesquisa sobre os ovinos, principalmente os da raça ovina Crioula. Sem a senhora o desenvolvimento deste trabalho não seria possível. Obrigada!

Agradeço a minha co-orientadora, Luciane Segabinazzi, pela disponibilidade, dedicação, ensinamentos e auxílios durante o trabalho. Foram de grande valia.

Agradeço ao professor Paulo Lopes, pela disponibilidade e boa vontade em ajudar sempre que solicitado.

Agradeço à todos os demais professores da UNIPAMPA Campus Dom Pedrito, pela contribuição na minha formação acadêmica. Com certeza, levarei todos os aprendizados comigo e cada um de vocês na minha lembrança, com muito carinho.

Gostaria de agradecer aos meus amigos, que mesmo não sendo citados sabem quem são. Agradecer por estarem sempre comigo a qualquer hora, porque amigos não precisam estar fisicamente, apenas precisam ser. Eu com certeza são os melhores!

Aos meus colegas e também amigos de sala de aula, obrigada pelas risadas, pelas festas, pelos trabalhos, pelo agradável convívio diário, pelo mate amigo e por me permitirem viver em uma turma unida. Vou sentir muita saudade e vou levar vocês sempre comigo.

Agradecer a família NUPPER. Família sim, porque como em todas existe o casal no comando e os filhos, que por vezes se desentendem, mas querem o bem uns dos outros acima de tudo. Sabemos melhor que ninguém que a convivência em grupo não é fácil, mas tudo fica mais agradável em meio a sorrisos e bom humor. Tudo! Passamos por poucas e boas: frio, calor, trabalho, rotina, cansaço, mais trabalho, mas isso entre amigos é de se tirar de letra e

assim foi. Reconhecemos a amizade verdadeira na hora do aperto e vocês permaneceram lá comigo, firmes.

Gostaria de agradecer aqueles que se fizeram mais presente durante este período. Sendo com uma ajuda nas coletas de dados, uma ida ao laboratório ou me oferecendo um mate e uma palavra amiga na hora do desespero: Amílcar Matos, Renata Alves, Moníque Ferreira, Marcos de Oliveira, Carlos Leonardo Trindade, Silvana Trindade, Giovane Pias, Andressa Kafer, Fernanda Scheeren, Stephany Machado, Paola Tristão, Giúlia Martins, Sabrina Lopes, Isadora Kummer e Joana Kuhn. Vocês de alguma forma fizeram a diversão se sobrepôr ao trabalho. Muito obrigada pela amizade!

Agradeço ao Frederico dos Anjos, técnico do Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal pela grande ajuda prestada.

Aos servidores da Universidade Federal do Pampa: Seu Valdemar, Guilherme, Leandro e Josué, pela disponibilidade em ajudar, desde a construção das instalações até nos imprevistos cotidianos e pelo bom convívio diário no decorrer do trabalho.

A todos vocês, muito obrigada! Todos tiveram uma participação muito especial na minha vida acadêmica e pessoal. Serão lembrados sempre com muito carinho!

“E assim, depois de muito esperar, num dia como outro qualquer, decidi triunfar.  
Decidi não esperar as oportunidades e sim, eu mesmo buscá-las.  
Decidi ver cada problema como uma oportunidade de encontrar uma solução.  
Decidi ver cada deserto como uma possibilidade de encontrar um oásis.  
Decidi ver cada noite como um mistério a resolver.  
Decidi ver cada dia como uma nova oportunidade de ser feliz.  
Naquele dia descobri que meu único rival não era mais que minhas próprias limitações e que  
enfrentá-las era a única e melhor forma de a superá-las.  
Naquele dia, descobri que eu não era o melhor e que talvez eu nunca tivesse sido.  
Deixei de me importar com quem ganha ou perde.  
Agora me importa simplesmente saber melhor o que fazer.  
Aprendi que o difícil não é chegar lá em cima e sim deixar de subir.  
Aprendi que o melhor triunfo é poder chamar alguém de "amigo".  
Descobri que o amor é mais que um simples estado de enamoramento, "o amor é uma  
filosofia de vida".  
Naquele dia, deixei de ser um reflexo dos meus escassos triunfos passados e passei a ser uma  
tênue luz no presente.  
Aprendi que de nada serve ser luz se não iluminar o caminho dos demais.  
Naquele dia, decidi trocar tantas coisas...  
Naquele dia, aprendi que os sonhos existem para tornarem-se realidade.  
E desde aquele dia já não durmo para descansar... simplesmente durmo para sonhar”.

Walt Disney

## RESUMO

A ovinocultura está buscando foco em animais cada vez mais jovens para o abate, priorizando os cordeiros. Entretanto, o sistema de produção alicerçado em pastejo nem sempre se mostra produtivo, pois depende da oscilação da oferta de alimento. Assim, a utilização de sistemas mais intensivos de produção, com oferta de alimentos em períodos de escassez de alimento, apresenta-se como oportunidade de melhoria nos índices produtivos. A utilização de confinamento em períodos de terminação, com a utilização de subprodutos da indústria alimentícia pode ser considerado uma alternativa, quando se prioriza produção aliada ao menor custo. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a digestibilidade aparente da dieta total, com diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz integral em substituição na matéria seca (MS) da dieta, em cordeiros da raça ovina Crioula. Neste ensaio foram utilizados 22 cordeiros, machos castrados, com 120 dias de idade e distribuídos em três tratamentos: 0, 15 e 30% de farelo de arroz integral adicionados na dieta total. A determinação do consumo foi obtida através de dois métodos: oferta e sobra e, coleta total de fezes, constituído de cinco dias, realizadas em 5 cordeiros de cada tratamento. Também, foram coletadas três amostras (no início, no meio e no final do estudo) dos concentrados e do volumoso, objetivando a determinação das características qualitativas do alimento. Ao final do experimento observou-se que as médias dos tratamentos com 0, 15 e 30% de adição do FAI para o consumo de MS, expressa em kg/dia e em % PV, consumo de MO, CPB, CFDN e CFDA, CCNF CCHT, CEMet, CMSD e CMOD, CPBD, CFDND e CFDAD não obtiveram diferença significativa entre as dietas. Já por sua vez o CEE, expressou significância entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). Portanto a inclusão do farelo de arroz integral na dieta de ovinos da raça ovina Crioula, em períodos de terminação, não acarreta malefícios aos animais, como toxicidade pelo nível de estrato etéreo. A substituição da fonte energética da dieta, em até 30% em relação ao total do concentrado, para atender satisfatoriamente os índices de digestibilidade dos nutrientes e de produtividade geral do animal.

Palavras-Chave: confinamento; Ovelhas Crioulas, desenvolvimento, nutrição, FAI.

## ABSTRACT

The sheep industry is seeking animals increasingly young to slaughter, prioritizing the lambs. However, a production system based on grazing does not always prove itself productive, for it depends on the oscillation of food supply. Thus, the use of more intensive production systems, with food supply in times of food shortage presents itself as an opportunity for production rates improvement. The use of feedlot finishing, with use of byproducts of the food industry can be considered an alternative when seeking production at lower cost. The objective of this study was to test the digestibility a total diet, with different levels of rice meal replacement in the dry matter of the total diet, in lambs of the Creole breed. For this trial 22 castrated male lambs with 120 days of age were used. They were divided into three treatments: 0, 15 and 30% of rice meal added to total diet. Consumption determination was achieved by two methods: supply and spare and total feces collection, consisting of five days, conducted in five lambs of each treatment. Also, three samples were collected (at the beginning, middle and end of the study) of concentrates and roughage, in order to determine the qualitative characteristics of the feed. At the end of the experiment it was observed that means of the treatments with 0, 15 and 30% of addition of FAI for dry matter (MS) consumption, expressed in kg/day and % PV, consumption of MO, CPB, CFDN e CFDA, CCNF CCHT, CEMet, CMSD and CMOD, CPBD, CFDND and CFDAD did not obtain significant differences between diets. On its turn CEE expressed significance between treatments ( $P < 0.05$ ). Therefore the inclusion of rice meal in Creole sheep diets in periods of finishing does not cause harm to animals, such as toxicity by ethereal stratum level. Replacement of the energy source of the diet, up to 30% relative to the total concentrate, to satisfactorily meet the nutrient digestibility general productivity rates of the animal.

Key-Words: Creole Sheep; development; feedlot; nutrition; rice meal

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variações entre os ecotipos da raça Crioula.....	17
Tabela 2 - Requerimentos de proteína (g/dia) para ovinos, segundo o ARC (1965), ARC (1980), NCR (1978) e NCR (1985).....	23
Tabela 3 - Composição dos ingredientes e composição bromatológica da dieta experimental .	5
Tabela 4 - Consumo de nutrientes totais das dietas experimentais, em cordeiros Crioulos Lanados, em confinamento.....	8
Tabela 5 - Consumo de nutrientes digestíveis das dietas experimentais, em cordeiros Crioulos Lanados, em confinamento.....	9
Tabela 6 - Coeficiente de digestibilidade, das dietas experimentais, em cordeiros Crioulos Lanados, em confinamento.....	9

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CCHT - Consumo de Carboidratos Totais  
CCNF - Consumo de Carboidratos Não Fibrosos  
CEE - Consumo de Estrato Etéreo  
CEM - Consumo de Energia Metabolizável  
CFDA - Consumo de Fibra Detergente Ácido  
CFDN - Consumo de Fibra Detergente Neutro  
CHT - Carboidratos Totais  
CMO - Consumo de Matéria Orgânica  
CMS - Consumo de Matéria Seca  
CNF - Carboidratos Não Fibrosos  
CPB - Consumo de Proteína Bruta  
EE - Estrato Etéreo  
EM - Energia Metabolizável  
FDA - Fibra Detergente Ácido  
FDAD - Fibra Detergente Ácido Digestível  
FDN - Fibra Detergente Neutro  
FDND - Fibra Detergente Neutro Digestível  
MO - MATÉRIA Orgânica  
MOD - Matéria Orgânica Digestível  
MS - Matéria Seca  
MSD - Matéria Seca Digestível  
PB - Proteína Bruta  
PBD - Proteína Bruta Digestível  
PV - Peso Vivo

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	13
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA .....	16
2.1	Raça ovina Crioula .....	16
2.1.1	Variedades da raça ovina Crioula .....	16
2.2	Nutrição ovina .....	18
2.2.1	Aproveitamento energético pelo animal .....	19
2.2.2	Exigências de proteína .....	21
2.2.3	Exigência mineral e vitamínica dos ovinos.....	23
	CAPÍTULO 1 .....	28
	ABSTRACT: .....	1
	INTRODUÇÃO.....	1
	MATERIAL E MÉTODOS.....	3
	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	6
	CONCLUSÕES .....	11
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	11
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35
	ANEXO .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura gaúcha está buscando foco em animais cada vez mais jovens para o abate, priorizando os cordeiros. Entretanto, para a produção desta categoria é preciso modificar o meio ambiente, principalmente a alimentação. Para isto, existem alternativas alimentares como pastagem cultivada e o fornecimento de alimento no cocho, como suplementação.

A indústria brasileira tem propiciado crescentes sobras de resíduos que *in natura* ou que após algum beneficiamento, poderão contribuir como parcela expressiva na alimentação dos ruminantes (RECH, 2006). A utilização de derivados da indústria, na alimentação animal, tem sido exaustivamente estudada em outras espécies, entretanto para alimentação de ovinos, poucas informações têm sido disponibilizadas ao produtor.

Uma alternativa para suplementar cordeiros, tanto confinados quanto em pastejo, é a utilização de farelo de arroz integral (FAI). O FAI é um alimento que possui aproximadamente 12% de proteína e é encontrado em abundância na região da campanha gaúcha, já que o Rio Grande do Sul é um grande produtor de arroz e de seus subprodutos.

O Brasil possui rebanho ovino de aproximadamente 17,5 milhões de cabeças, sendo grande maioria produzida em pastagem. Entretanto, a produção de carne ovina nestas condições não atende a demanda do mercado consumidor nacional. Nesse sentido, há necessidade de se intensificar a produção por meio de terminação de cordeiros em regime de confinamento, objetivando, dessa forma, a produção mais rápida de carne de qualidade, principalmente porque 90% da carne ovina consumida no Brasil têm origem em outros países, tais como Uruguai, Paraguai, Argentina e Chile (ANUALPEC, 2005).

Terminar cordeiros confinados é uma técnica que tem aguçado o interesse de produtores, por propiciar a diminuição das perdas de animais jovens por *déficits* nutricionais e surtos parasitários. Além do que, tal manejo permite a regularidade de oferta da carne no decorrer de todo ano possibilitando um *feedback* mais rápido do capital investido pela idade de abate dos animais ser menor (MEDEIROS et al., 2009).

Em relação aos custos de insumos, a terminação de cordeiros em confinamento tem se apresentado desfavorável quando feito o balanço econômico, principalmente em relação aos concentrados proteicos. Portanto, fontes proteicas alternativas têm sido utilizadas como substituição aos alimentos utilizados normalmente (YAMAMOTO et al., 2007).

Já as oleaginosas são as fontes de lipídios mais usadas na dieta de ruminantes, por proporcionarem alta densidade energética em substituição aos carboidratos rapidamente

fermentáveis, favorecendo a fermentação ruminal e a digestão da fibra, entretanto, não deve ser usado em excesso, devido ao seu conteúdo em óleo (TEIXEIRA, 2005).

Dessa forma, é grande o interesse pelo uso de alimentos alternativos que possam substituir parte do concentrado fornecido, para reduzir o custo de produção sem prejudicar o consumo e o desempenho dos animais.

O *déficit* nutricional nas diferentes fases produtivas é uma das dificuldades para o desenvolvimento consolidado da produção ovina no Brasil. Por isso, o desenvolvimento de pesquisa no cenário de nutrição e alimentação animal, pode ajudar a alavancar os índices produtivos e a produtividade dos rebanhos.

Os ovinos são utilizados essencialmente para carne, leite e lã, sendo que existe grande ascendência na exploração da sua pele, principalmente no caso dos animais deslanados. As exigências nutricionais dos ovinos variam de acordo com a exploração, a que serão submetidos. Além disso, as fêmeas ovinas necessitam de um programa nutricional não estático e sim dinâmico, o que se altera conforme a fase de produção em que as ovelhas estão no momento. As exigências de cada categoria animal permite ao produtor planejar melhor o programa nutricional, para que o mesmo torne-se mais econômico, evitando desperdícios (SUSIN, 1996).

Os sistemas de criação de ruminantes utilizados, mais principalmente os de ovinos, são predominantemente extensivos. Porém, alguns países como a Austrália, têm usado muitos sistemas intensivos requintados, sobretudo no que se refere ao confinamento de cordeiros para abate (SIQUEIRA et al., 1993). Segundo Susin (1996), quando produtividade é a meta a ser atingida, devem-se satisfazer três pontos essenciais dentro de um sistema de produção: genética, saúde e nutrição. Estes pontos aparecem interligados e precisam ser atingidos para que possamos maximizar os resultados obtidos. De nada adianta, ter animais geneticamente superiores se não ofertar um manejo nutricional e sanitário adequado para que tal superioridade possa ser manifestada. Porém, também não se pode esperar produções superiores de animais com baixo potencial produtivo, pois esse quesito não irá se manifestar.

Assim, o objetivo do presente estudo foi testar a digestibilidade da dieta total, que apresentava diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz integral em substituição pelo milho, em cordeiros da raça ovina Crioula.

Neste sentido, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da adição de farelo de arroz integral em dietas para ovinos em terminação. Para isto, se faz a apresentação das fases da pesquisa na forma de tópicos e um capítulo. No primeiro tópico abrangeu-se o referencial

teórico, precedido por esta introdução com a hipótese e os objetivos do trabalho, servindo de sustentação para as seguintes etapas.

No capítulo I, serão apresentados os materiais e métodos utilizados no estudo, além dos resultados e discussões e conclusão do assunto, que sugere o elo com futuras pesquisas no âmbito do uso de gorduras em dietas para ruminantes.

## 2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Raça ovina Crioula

A ovelha Crioula Lanada é considerada uma raça local distribuída na América Latina e no Caribe. No Brasil, teve origem dos rebanhos vindos com a colonização espanhola, durante o século XVII e, do cruzamento com outras raças trazidas pela colonização portuguesa. Recebeu influências ambientais e do homem no rebanho geral, o que resultou em grupos animais semelhantes, de acordo com a topografia e interferência humana (VAZ, 2000).

A Embrapa Pecuária Sul conserva *in loco* desde 1982 um núcleo de animais desta raça. A origem do núcleo se deu através de 36 ovelhas e 3 carneiros, vindos de três rebanhos da metade Sul do Rio Grande do Sul. O núcleo representa 15,6% da população conhecida da raça. A multiplicação destes, é feita através de monta natural controlada, com carneiros adquiridos ou filhos de um grupo diferente, numa única estação reprodutiva, propiciou-se o aumento significativo de animais conservados, seja pelos nascimentos, seja pela introdução de novas fêmeas de outra procedência (VAZ, 2000).

Atualmente, estima-se a existência de 5.000 ovinos crioulos no Estado do Rio Grande do Sul. O número de criadores vem numa crescente anual, com maior destaque para os anos de 1994 e 1999, onde se registrou um acréscimo de 281% nos interessados na criação da raça, com o aumento de 45 novos criatórios. Além do que, a identificação de novos rebanhos em outros Estados do país, permite estimar uma população em torno de 10.000 cabeças (VAZ, 2000).

Nas regiões em que a ovinocultura laneira é pouco difundida, ovinos da raça ovina Crioula ainda são confundidos com caprinos, devido seu aspecto primitivo. Sendo assim, a densidade populacional de ovinos crioulos pode ser muito maior (VAZ, 2000).

A espécie tem sofrido uma demanda crescente em outros países, devido a importância social que a Ovelha Crioula exerce em comunidades indígenas ou lugares onde outras raças ovinas não se adaptam e não sobrevivem, fazendo-se indispensável para a permanência do homem no campo (VAZ, 2000).

#### 2.1.1 Variedades da raça ovina Crioula

Dentro da raça ovina Crioula foram observados quatro ecotipos distintos. Os quais são: a Fronteira, localizada na metade Sul do Rio Grande do Sul; a Serrana ou Crioula Preta, situada no Nordeste gaúcho e Planalto catarinense; a Crioula Zebua ou Ovelha de Presépio, encontrada no Sul do Paraná e a Crioula Comum ou Ovelha Ordinária, que se localiza no Sul

do Paraná até Estados como Acre, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, conforme Vaz et al., (1999).

A cara e as extremidades descobertas são características comuns entre as variedades. O velo possui mechas com aspecto cônico que se abrem exatamente na linha dorsal do animal, caindo lateralmente a seu corpo formando uma capa de lã. São animais dóceis, gregários e rústicos, sobressaindo-se notoriamente sobre as demais raças no que se trata a resistência a endoparasitas (BORBA et al. 1997), (BARCELLO et al. 1999). Outra importante característica é o grande número de cordeiros desmamados, mesmo sob condições adversas, sob aleitamento artificial (VAZ et al., 1999).

As principais diferenças fenotípicas raciais entre as variedades e suas respectivas regiões geográficas estão a seguir na Tabela 1.

Tabela 1 - Variações entre os ecotipos da raça Crioula

<b>Observação</b>	<b>Fronteira</b>	<b>Serrana</b>	<b>Comum</b>	<b>Zebua</b>
Peso velo sujo (kg)**	2,46	2,00	1,21	-
Comprimento mecha (cm)	31,3	36,0	32,3	-
Cor velo	Vários tons	Escuro	Branco	Escuro/Claro
Suavidade da lã	Ausente	Moderada	Moderada	-
Porte	Pequeno	Médio	Pequeno	Grande
Área/criatório (ha)	> 290	≤ 100	Variável	< 100
Sistema criação	Extensivo	Intensivo/Semi	Intensivo	Intensivo
Finalidade criação	Carne/Lã	Carne/Pele/Lã	Lã/Carne	Carne/Lã
Temperatura (°C)	20	20	20 – 25	20 – 25
Altitude média (m)	100 – 200	500 – 1.000	100 – 1.000	100 – 1.000
Latitude sul (°)*	30 – 32	27 – 30	8 – 30	22 – 30
Latitude oeste (°)*	52 – 57	50 – 52	49 – 72	49 – 56

\* valores aproximados

\*\* valores médios

Fonte: Vaz (2000).

A raça ovina Crioula possui aptidão mista (carne, pele e lã), pele e lã sendo naturalmente coloridas e bem exploradas no artesanato. As variedades Serrana e Zebua, podem possuir tendência para produção leiteira.

A lã crioula possui fibras muito resistentes que comprometem a funcionalidade das cardas nas indústrias de tapeçaria, o que reduz o seu uso industrial. Já por ser naturalmente colorida (MARTINS et al., 1997), possui um valor agregado em determinadas regiões, abstendo a utilização de corantes artificiais e mão-de-obra para tingimento. Possui rendimento de velo lavado de 68,5% (VAZ et al., 1999).

## **2.2 Nutrição ovina**

Dentre os sistemas mais usuais no Brasil para composição de dietas ovinas, se destacam o americano (NRC), o britânico (AFRC), o francês (INRA) e o australiano (CSIRO). Os níveis nutricionais ditados por estes sistemas diferem-se nos fatores de correção e eficácia na utilização, devido a cada metodologia (RESENDE et al., 2008; CANNAS et al., 2007).

Entre os sistemas de alimentação, o NRC (2006) é o mais atualizado e completo, permitindo correções de muitas variáveis que afetam as necessidades nutricionais dos animais, com equações mais acessíveis, que permitem ajustes quanto a qualidade da dieta (RESENDE et al., 2008). Contudo, ainda não existem recomendações alimentares específicas para as distintas raças ovinas, assim como já ocorre para os caprinos, quando o NRC (2006) os separa em grupos segundo a suas aptidões, carne, leite ou fibra.

Em uma formulação de ração ovina deve-se levar em conta a água, a energia, a proteína, os minerais e as vitaminas. Geralmente, a água não é levada em consideração na formulação, pois já está presente no manejo dos animais. Porém, a água na dieta animal é de suma importância, pois afeta o desempenho animal (PEREZ & SANTOS-CRUZ, 2014).

Como a alimentação é responsável por uma parcela significativa do custo total de produção, a procura por alimentos mais eficientes e econômicos para serem utilizados na alimentação animal é constante e, dentre os alimentos para animais domésticos, os proteicos são os de custo mais elevado uma vez que a maioria concorre com a alimentação humana (SALMAN et al., 2010).

Apesar de o desempenho animal ser dependente de fatores genéticos e ambientais, sabe-se que a eficiência alimentar é um fator importante no desenvolvimento dos animais, sobretudo quando se considera o uso de rações que possibilitam o máximo crescimento. Nesse caso, deve-se levar em consideração não apenas um único nutriente presente na ração, mas seu conjunto, suas interações, assim como, a ingestão máxima dos mesmos (SALMAN et al., 2010).

Dentre os fatores nutricionais que interferem no desempenho animal, a composição químico-bromatológica dos ingredientes de uma dieta, o consumo voluntário, as cinéticas de degradação e a digestibilidade dos nutrientes são os que normalmente são citados como mais limitantes (SALMAN et al., 2010).

Segundo Salman et al. (2010), os materiais volumosos apresentam baixo nível, pouco teor energético por unidade de volume, ou seja, possuem teor de fibra bruta (FB) superior a 18% na matéria seca (MS) e podem ser divididos em secos e úmidos. Os fenos e as palhas são classificados como volumosos secos (inferiores 10%-12% umidade), enquanto os capins verdes, as silagens e a cana-de-açúcar são considerados volumosos úmidos (superiores a 10%-12% umidade).

Já os concentrados possuem alto teor energético por unidade de volume, ou seja, com menos de 18% de FB na MS e podem ser classificados como proteicos quando apresentam mais de 20% de proteína bruta (PB) na MS, como é o caso dos farelos de algodão, de soja; ou energéticos quando apresentam menos de 21% de PB na MS como, por exemplo, o milho, o sorgo, a raiz da mandioca, o farelo de arroz.

### **2.2.1 Aproveitamento energético pelo animal**

Na formulação de dietas ovinas, a fonte energética é o expoente mais limitante. As fontes energéticas mais importantes disponíveis nos tecidos são utilizadas para diversas funções e são os ácidos graxos voláteis provenientes da fermentação microbiana ruminal, principalmente de carboidratos (PEREZ & SANTOS-CRUZ, 2014).

A glicose é outra fonte de energia, produto da digestão e absorção de carboidratos não estruturais, principalmente do amido, no trato gastrointestinal e do metabolismo de compostos que dão origem a ela. A quantidade de energia vinda da absorção de glicose no trato digestório é muito baixa em dietas em que a energia está na forma de fibra (carboidratos estruturais) e, cresce conforme a porcentagem de amido na dieta aumenta. A eficiência no uso de energia dietética aumenta de acordo com o aumento das proporções de energias digeridas e absorvidas (PEREZ & SANTOS-CRUZ, 2014).

De acordo com Susin (1996), o suprimento energético insuficiente resulta em diminuição do crescimento, retardo para alcançar a puberdade, queda no desempenho reprodutivo de reprodutores e matrizes, redução na produção de lã e leite e aumento na susceptibilidade a doenças e parasitas. Por outro lado, o fornecimento excessivo de energia além de significar perda econômica por desperdício de alimento, ocasionará deposição

excessiva de gordura, acarretando problemas reprodutivos nas matrizes e reprodutores, podendo levar a ovelha a cetose próximo ao parto.

O baixo conteúdo energético e a baixa qualidade dos volumosos são a causa primária de deficiência de energia em ovinos. Alguns fatores ambientais como, estresse por calor ou frio, também podem alterar o consumo alimentar, afetando o aporte energético dos animais e diminuindo o consumo voluntário. Quando esse estresse calórico por frio é moderado ocorre o aumento do consumo voluntário, fato que pode ser observado quando ovelhas são esquiladas na estação fria (SUSIN, 1996).

O animal precisa de um bom aporte energético para poder realizar a sua homeotermia, seus processos corporais vitais, além das suas atividades físicas. Durante a necessidade de manutenção, a exigência energética para o metabolismo do jejum é atendida e o ganho ou perda energética dos tecidos deve ser nula. Fora a exigência de manutenção, os processos de crescimento, engorda, gestação e lactação, também devem ser atendidos energeticamente. Uma alimentação em alto nível, a porção da energia metabolizável, que os ovinos utilizam para suprir suas necessidades básicas de energia dificilmente será inferior a 40%, mesmo no caso de uma vaca leiteira em consumo máximo essa taxa não seria menor que 40%, considerando uma produção diária de leite de 20 kg ou mais. Sendo assim, o manejo do animal em manutenção ou em alta produtividade depende do conhecimento da sua necessidade de manutenção (SILVA, 1996).

O estudo do balanço energético possibilita avaliar as exigências de energia dos animais e a eficiência de utilização da mesma para manutenção e ganho de peso. A eficiência de utilização da energia para produção é influenciada, principalmente, pelas características da dieta, pelo valor comparativo entre volumosos e concentrados, pelo teor de fibra, pelo tempo de ingestão e ruminação e pelas relações de ácidos graxos voláteis no rúmen (VAN SOEST, 1994).

A energia líquida que o animal requer para obter crescimento e ganhar peso equivale ao valor calórico, o que nada mais seria, que a energia bruta da proteína e da gordura depositadas no corpo que contém 23,6 kJ/g de proteína e 39,3 kJ/g de gordura, segundo a ARC (1980a). As proporções de gordura e proteína por unidade de ganho ou de perda da massa tecidual corporal alteram-se de acordo com raça, sexo e idade do ovino, assim como com a taxa de ganho ou perda de peso. Existem alterações também no conteúdo de água do tecido depositado, relacionando ganho ou perda de água juntamente com o ganho ou perda de proteína, fora isso o ganho de peso vazio (PCV), estimado pelo peso vivo (PV), pode depender dos diversos graus de enchimento do trato gastrointestinal (SILVA, 1996).

### 2.2.2 Exigências de proteína

A proteína tem grande importância no organismo animal, sendo fundamental para formação e manutenção dos tecidos, da contração muscular, transporte de nutrientes e síntese de hormônios e enzimas. As exigências proteicas podem ser afetadas pelo sexo, raça, ganho de peso, momento de desenvolvimento e formação corporal e, conforme a idade avança, cresce o conteúdo de gordura e cai o de proteína no corpo e no ganho de peso, ARC (1980b), KIRTON (1986) e AFRC (1995a).

Para Susin (1996), a qualidade de proteína na dieta para ovinos é, na maioria das vezes, de menor importância do que a quantidade. A degradação da proteína tem uma parte realizada no rúmen e a proteína nitrogenada será reaproveitada pelos micro-organismos para sintetizar proteína microbiana. O uso da proteína microbiana ofertará aminoácidos que serão absorvidos e aproveitados para a síntese proteica. Owens & Bergen (1983), sugeriram que cerca de 40 a 80% da proteína que alcança o intestino delgado é originária da fonte microbiana. Segundo Owens & Goetsch (1986), conforme aumenta o consumo de matéria seca (MS) também aumenta a produção microbiana.

Nem toda a proteína que existe na porção de proteína bruta (PB) pode ser aproveitada pelo animal. O aquecimento após a colheita de algumas forrageiras pode ter frações significativas da sua proteína combinada com carboidratos. Tal proteína não ficará disponível ao animal e pode ser definida pela quantidade de nitrogênio na FDA (fibra detergente ácido) (SUSIN, 1996).

A parte de proteína que não é degradada no rúmen é denominada de *bypass* e pode ser digerida após a passagem pelo rúmen ou ser excretada nas fezes do animal. De acordo com o tipo de alimentação, a porção proteica pode ter uma degradação maior ou menor em nível ruminal. Considerados por terem grande degradação ruminal, o farelo de soja e a caseína atingem níveis de até 60%, tendo apenas 40% de proteína *bypass*. O farelo de algodão possui de 40 a 60% de *bypass*, sendo considerado como de média digestão ruminal. As fontes de alta taxa de *bypass*, maior que 60%, ou de baixa degradação ruminal, seriam as farinhas de sangue e de penas e, a soja em grão torrada (SUSIN, 1996).

A síntese de proteína microbiana é feita através dos microrganismos ruminais, que fazem tal ação através da amônia e dos aminoácidos liberados no rúmen após a da degradação da proteína vinda da dieta e da amônia presente na saliva. Características relacionadas ao animal ou do alimento interferem no crescimento microbiano. Este crescimento é dado através da produção de matéria seca (MS) por unidade de matéria orgânica digerida no rúmen

(MODR), ou ainda de acordo com a produção de proteína por unidade de matéria orgânica digerida no rúmen (BATISTA, 1996).

O fator mais importante para afetar o crescimento microbiano, além do nitrogênio disponível, é a quantidade de matéria orgânica fermentável. Desta forma, a relação energia:proteína é excessivamente importante para o metabolismo microbiano, tanto quantitativamente quanto na interação entre o nível de degradação da proteína e da energia. A relação energia:proteína pode ser modificada pelo tipo de carboidrato dietético ou pela proporção de concentrado.

De acordo com Batista (1996), a síntese proteica pode surgir a partir da proteína verdadeira ou do nitrogênio não proteico, fazendo com que os microrganismos ruminais atendam as necessidades de proteína dos ruminantes para manutenção, reprodução e sutil produção. Tal característica permite a economia de nitrogênio, através da reciclagem através da uréia, quando os animais recebem dietas com baixo nível de proteína. A contraponto, animais de alta produção, os que possuem altas exigências proteicas, parte da proteína ofertada na dieta pode ser perdida, se esta for excessivamente degradada no rúmen. Sendo assim, é necessário conhecer a taxa e o grau de degradação ruminal da proteína fornecida, para que possa haver o equilíbrio entre o fornecimento de nitrogênio para os microorganismos ruminais e a proteína ofertada ao animal.

A Tabela 2 ilustra as necessidades de proteína degradada (PDR) e não degradada no rúmen (PNDR), para ovinos, conforme o ARC (1965), ARC (1980c), NCR (1978) e NCR (1985a).

O fator mais importante para determinar o total de proteína metabolizável disponível para o animal é a fermentação ruminal produzida. O nitrogênio encontrado na célula microbiana representa a necessidade microbiana, que pode satisfazer-se por origem exógena ou pelo nitrogênio endógeno reaproveitado. Esta exigência não é constante e é abastecida pelo substrato, sua disponibilidade e sua remoção (TEIXEIRA, 1996).

Tabela 2 - Requerimentos de proteína (g/dia) para ovinos, segundo o ARC (1965), ARC (1980), NCR (1978) e NCR (1985)

Peso Vivo (kg)	ARC		ARC (1980)		NCR	NCR
	(1965)				(1978)	(1985)
	PB	PDR	PNDR	PD	PB	PB
Manutenção						
20	23	31	0	31		
30	26	42	0	42		
40	32	52	0	52		
Ganho de Peso						
20	111	62	27	89	-	145 – 166
30	115	85	9	94	150	154 – 173
40	118	107	0	107	163	158 – 174

Fonte: Batista, 1996.

### 2.2.3 Exigência mineral e vitamínica dos ovinos

Conforme Susin (1996), muitos minerais são importantes para a satisfatória produtividade e saúde dos ovinos. Vários fatores podem mudar os requerimentos de minerais para estes animais, sendo os seguintes os mais indispensáveis: raça; idade; sexo; taxa de crescimento; situação produtiva; lactação; nível e forma química ingerida e balanceamento da dieta. Estas variáveis são relacionadas e podem agir em sentidos opostos e, como resultante, um mineral pode ser deficiente em determinada situação e adequado ou tóxico em outra. Os ovinos podem adequar-se a dietas com restrição de certos minerais (cálcio, sódio e ferro), aumentando a eficiência de absorção, reduzindo os níveis de excreção e potencialmente diminuindo as quantidades exigidas no metabolismo.

As vitaminas lipossolúveis A, D, e E são indispensáveis na dieta dos ovinos. Na dieta de cordeiros jovens, é necessária a presença das vitaminas do complexo B e a vitamina K; portanto quando o rúmen começa as suas atividades, os microorganismos ruminais produzem estas vitaminas em quantidades necessária para atender a demanda dos animais. Geralmente, as dietas ovinas contem de forma adequada níveis de  $\beta$ -caroteno, o qual transformado em vitamina A. forragens muito maduras, alimentos modificados por excesso de calor ou que sofreram com períodos de seca excessiva podem ter taxas inadequadas de vitamina A. Contudo, a reserva hepática desta vitamina pode atender o requerimento dos ovinos por 4 até 6 meses quando existe uma dieta desbalanceada (SUSIN, 1996).

### 2.3 Farelo de arroz integral na alimentação ovina

A safra 2015/2016 no município de Dom Pedrito foi de 372.733 toneladas e no estados do Rio Grande do sul de 7.370.035 de toneladas segundo, IRGA (2016). O beneficiamento convencional do arroz gera em torno de 65 a 75% de grãos polidos (inteiros e quebrados), 19 a 23% de casca, 8 a 10% de farelo e 3 a 5% de impurezas. O FAI é uma boa fonte energética, já que possui aproximadamente 16,14% de extrato etéreo. Este material também contém 13,74% de proteína bruta (PB) e 24% de fibra detergente neutro (FDN) (ROCHA JÚNIOR et al., 2003).

O alimento energético mais usado na formulação de dietas animais é o milho. Entretanto, pesquisadores da área de nutrição de ruminantes têm buscado encontrar alimentos que o substituam na dieta desses animais, levando em consideração tais argumentos: alto custo e grande oscilação de preço ao decorrer do ano; seu uso na dieta dos seres humanos e de outros animais como aves e suínos; e recentemente, pelo grande uso na produção de álcool nos Estados Unidos, o que afeta o preço deste cereal no cenário mundial.

A adição de gordura evidencia, principalmente a insaturada, um efeito negativo sobre a fermentação do rúmen e, sendo assim, atinge negativamente a degradação da fibra ruminal, o que limita um pouco a utilização desta prática. Mesmo assim, ainda observa-se um crescente interesse na adoção de fontes lipídicas como meio de energia nas dietas de ruminantes, o que impulsiona o desenvolvimento de pesquisas com várias destas fontes, visando compreender os efeitos destas sobre a fermentação dada no rúmen (LANA et al., 2007).

Ultimamente, um alto numero de produtores tem usado alimentos não tradicionais na alimentação de ruminantes sem o conhecimento adequado da formação químico-bromatológica e consciência dos efeitos destes no consumo, digestão e desempenho animal. A quantidade de cada subproduto da agroindústria que pode ser incluso na dieta de ovinos depende, entre muitos fatores, do seu valor, facilidade em adquirir, disponibilidade na região, fora suas características nutricionais, sendo esta uma das mais determinantes para a introdução destes coprodutos nas dietas (SANTOS et al., 2010).

Alguns subprodutos da agroindústria são fontes ricas em nutrientes para a produção animal e, usualmente, tais subprodutos são utilizados na substituição de concentrados energéticos ou proteicos. Sobretudo, podem ser utilizados no lugar de alimentos convencionais em tempos de escassez ou de súbita de preços, objetivando a redução dos custos de produção. Esta possibilidade viabiliza pequenos e médios sistemas de produtores

rurais, além de diminuir os problemas ocasionados pelo depósito de resíduos agroindustriais no ambiente (MELLO et al., 2008).

Os subprodutos agroindustriais disponíveis para ofertar como alimento para ruminantes na Venezuela é o farelo de arroz integral. Esta alternativa é utilizada como ração e restrições devido ao seu alto teor de gordura e seu efeito depressivo na digestão da fibra, sendo que o fornecimento de grãos para ruminantes com alimentos que elevem a porção lipídica está relacionado à obtenção de baixos teores de extrato etéreo no concentrado, ou o uso de fontes de gordura que se apresentem inertes no meio ruminal (Landaeta, 2009).

A gordura presente no farelo de arroz integral pode formar sais de cálcio no organismo animal. Já existem estudos com a proteção desta gordura para promover a oportunidade não só de elevar a densidade energética da dieta, sem o prejuízo na degradação da fibra, mas também oportunizar a captação de uma carne com perfil de ácidos graxos mais propício a saúde humana e, consecutivamente, ao mercado consumidor (Landaeta, 2009).

O valor nutritivo de um alimento está condicionado ao consumo voluntário, à digestibilidade e à eficiência energética. O consumo voluntário é determinante do desempenho, pois constitui o aporte de nutrientes para atender às exigências de manutenção e produção dos animais (SILVA et al., 2007). Já a digestibilidade de um alimento é determinada pela capacidade de utilização dos nutrientes pelo animal, sendo correlacionada com o consumo e com a qualidade do alimento.

#### **2.4 Digestibilidade da dieta**

A digestibilidade da forragem pode ser estimada por ensaios *in vitro*, *in situ* ou pelo uso de indicadores internos. Os ensaios de digestibilidade *in vitro* e *in situ* não incluem os efeitos associativos de componentes da dieta na fermentação ruminal, tampouco os efeitos da taxa de passagem da digesta do rúmen na extensão de degradação da forragem (COCHRAN et al., 1986), deficiências que são superadas pelo uso dos indicadores internos (LIPPKE, 2002).

Segundo Van Soest (1994), podemos definir digestão como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em partículas mais simples, que podem ser absorvidas no trato gastrointestinal, as medidas de digestibilidade são úteis para qualificar os alimentos quanto ao sua importância nutritiva, que se dá pelo coeficiente de digestibilidade, que aponta o percentual de cada nutriente do alimento que animal pode utilizar.

Muitos fatores podem afetar a digestibilidade, como a composição e preparo dos alimentos e da dieta, fatores do animal e do nível nutricional, especialmente a densidade energética da ração.

De modo geral, o aumento na proporção de energia na dieta leva à melhoria em sua digestibilidade. Contudo, quando grande quantidade de energia é adicionada à dieta de ruminantes, devido à adição de concentrado, ocorre aumento na taxa de passagem da digesta pelo rúmen, acarretando menor tempo de colonização da população microbiana e, por conseguinte, diminuição da digestibilidade da fibra em decorrência do aumento nas proporções dos carboidratos prontamente disponíveis e fermentáveis (ORSKOV, 2000); VALADARES FILHO et al., 2000); MERTENS, 2001).

Além disso, a excessiva redução nos níveis de fibra nas dietas de ruminantes poderá ser prejudicial à digestibilidade total dos alimentos, visto que a fibra é fundamental para a manutenção das condições ótimas do rúmen, pois altera as proporções de ácidos graxos voláteis, estimula a mastigação e mantém o pH em níveis adequados para à atividade microbiana, que está na faixa de 6,8 e 6,5 (MERTENS,1992); ALLEN, 1997); GRANT & MERTENS, 1992).

## **2.5 Estratégias de alimentação na produção de cordeiros**

Para Susin (1996), os ovinos tem capacidade de usar grande quantidade de forragens na sua dieta para produção de carne e lã. Em alguns sistemas de produção, altas porcentagens de cordeiros vão para o abate diretamente de forragem. Porém, a estacionalidade na produção forrageira faz com que se necessite da preservação do excesso da produção para utilizar no período de escassez. Com o amadurecimento das forrageiras acontece a redução na quantidade de proteína bruta e aumento na taxa de fibra e, devido a essa alteração, ocorre a diminuição da digestibilidade e do consumo voluntário.

Para Moreira (1997), partir para o confinamento de ovinos é uma solução prática, porque traz como benefícios a diminuição da mortalidade, do índice de endo e ectoparasitas e da mão de obra, além de melhorar a eficiência e a produtividade do criatório. Já Castellá (1997) cita que o confinamento também proporciona uma maior facilidade de manejo do rebanho ovino, uma vez que não é necessário observarem-se os animais nos campos, através de recorridas das invernadas.

Os animais designados para o abate têm sido produzidos em métodos nutricionais à base de forragens, produzindo carcaças sem excessiva quantidade de gordura (BYERS, 1982). Arnold & Meyer (1988), analisaram que cordeiros alimentados em pastagens até atingirem 41

kg, produziam carcaças menos gordurosas, do que cordeiros alimentados continuamente em confinamento. Jordan & Marten (1968), observaram que cordeiros em pastejo apresentam ganho de peso que chega a ser de 40 a 60% menor do que em cordeiros confinados. Tal diferença pode ser devido a falta de habilidade em consumir grande quantidade de matéria seca e ao parasitismo (SUSIN, 1996).

De acordo com Susin (1996), a escolha do volumoso para terminação de cordeiros depende do custo, da disponibilidade e facilidade de processamento e distribuição. É muito comum o confinamento de cordeiros recém desmamados com grandes níveis de concentrado, principalmente em algumas regiões dos Estados Unidos, pelo grande potencial das raças produtoras de carne. As vantagens deste tipo de sistema de terminação, o confinado, incluem o rápido e eficiente crescimento dos animais (NOTTER et al., 1991).

A terminação de cordeiros tipo carne com forrageiras em substituição ao concentrado propicia carcaças com menor quantidade de gordura (ELY et al., 1979); ARNOLD & MEYER, 1988), baixos custos diários de produção, mas maior número de dias para chegar ao peso determinado de abate (NOTTER et al., 1991).

A alimentação de ruminantes no Brasil é predominantemente baseada em forragens, a qual é prejudicada em certos períodos do ano, devido à baixa qualidade e/ou disponibilidade das pastagens, levando a baixos índices produtivos. Esse fato representa uma deficiência do sistema de produção, visto que, quando se trabalha com ruminantes em altos níveis produtivos, há a necessidade do incremento do valor nutricional das dietas utilizadas na alimentação destes animais. Com tal objetivo, geralmente, são inclusos grãos nas dietas, pois estes possuem grandes quantidades de carboidratos solúveis de fácil digestão, disponibilizando energia metabolizável e de proteína bruta para o desenvolvimento dos animais (THEURER et al., 1999).

Para promover melhorias na produção, em bovinos, o amido é um dos principais nutrientes usados, sendo que uma das fontes mais utilizadas para seu alcance é o grão de milho, que possui fornecimento aos animais da forma quebrada. Contudo, a utilização eficiente do amido de grãos é muito dependente da espécie animal manejada, além do tipo e técnicas de processamento de grãos (THEURER et al., 1986).

Os cereais triturados para a alimentação de ruminantes objetiva o aumento da área superficial dos grãos promovendo maior facilidade nos processos digestivos, tanto enzimáticos quanto fermentativos. Entretanto, de acordo com Orskov (1990), o aproveitamento do procedimento depende do animal e do tipo de grão. Este autor afirma que, para pequenos ruminantes, como caprinos, ovinos e bovinos de até 150 kg de peso vivo, o

## **CAPÍTULO 1**

**Trabalho formatado segundo as normas da Revista Brasileira de Zootecnia**

**(ISSN 1516-3598)**

## **DIGESTIBILIDADE APARENTE DE DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DE ARROZ INTEGRAL EM CORDEIROS DA RAÇA OVINA CRIOLA**

### **APPARENT DIGESTIBILITY OF DIETS WITH DIFFERENT LEVELS OF RICE MEAL IN LAMBS OF THE CREOLE BREED**

**LOURENSI, L.I., SEGABINAZZI, L.R. & CORREA, G.F.**

**ABSTRACT:** The sheep industry is seeking animals increasingly young to slaughter, prioritizing the lambs. However, a production system based on grazing does not always prove itself productive, for it depends on the oscillation of food supply. The use of feedlot finishing, with use of byproducts of the food industry can be considered an alternative when seeking production at lower cost. The objective of this study was to test the digestibility a total diet, with different levels of rice meal replacing the total diet, in lambs of the Creole breed. For this trial 15 castrated male lambs with 120 days of age were used. They were divided into three treatments: 0, 15 and 30% of rice meal added to the diet, replacing corn. Consumption determination was achieved by two methods: supply and spare and total feces collection, consisting of five days, conducted in five lambs of each treatment. Means of the treatments with 0, 15 and 30% of addition of FAI for C MS, expressed in kg/day and % PV, CMO, CPB, CFDN e CFDA, CCNF CCHT, CEMet, CMSD and CMOD, CPBD, CFDND and CFDAD did not obtain significant differences between diets. On its turn CEE expressed significance between treatments ( $P < 0.05$ ). The inclusion of up to 30% of rice meal in the diet of Creole sheep in periods of termination does not cause harm to animals, such as toxicity by ethereal stratum level.

**Key-Words:** Creole Sheep; development; feedlot; nutrition; rice meal.

## **INTRODUÇÃO**

A ovinocultura gaúcha está buscando foco em animais cada vez mais jovens para o abate, priorizando os cordeiros. Para a produção destes animais é preciso modificar o meio

ambiente, principalmente à alimentação. Existem alternativas alimentares como pastagem cultivada e o fornecimento de alimento no cocho, como suplementação.

Segundo Poli, Monteiro e Silveira (2014), a terminação de cordeiros confinados necessita de um investimento a mais, principalmente na construção de instalações para os animais e armazenamento do alimento de boa qualidade. É de grande importância trabalhar com ovinos de grupos raciais com desempenhos satisfatórios e com bom perfil genético para tornar a terminação onerosa, senão os animais não responderão ao nível nutricional que será ofertado.

A indústria brasileira tem propiciado crescentes sobras de resíduos que *in natura* ou após algum beneficiamento, poderão contribuir como parcela expressiva na alimentação dos ruminantes Rech (2006). A utilização de derivados da indústria, na alimentação animal, tem sido exaustivamente estudada em outras espécies, entretanto para alimentação de ovinos, poucas informações têm sido disponibilizadas ao produtor.

Uma alternativa para suplementar cordeiro, tanto confinado quanto em pastejo, é a utilização de farelo de arroz integral (FAI). O FAI é um alimento que possui aproximadamente 12% de proteína e é encontrado em abundância na região da Campanha Gaúcha, já que o Rio Grande do Sul é um grande produtor de arroz e de seus subprodutos.

Terminar cordeiros confinados é uma técnica que tem aguçado o interesse de produtores, por propiciar a diminuição das perdas de animais jovens por *déficits* nutricionais e surtos parasitários. Além do que, tal manejo permite a regularidade de oferta da carne no decorrer de todo ano possibilitando um retorno mais rápido do capital investido pela idade de abate dos animais ser menor (Medeiros et al., 2009).

Assim, o objetivo do presente estudo foi testar a digestibilidade aparente da dieta total, com diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz integral em substituição na dieta total, em cordeiros da raça ovina Crioula.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nas dependências no Setor de Ovinocultura do Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Dom Pedrito, Rio Grande do Sul. O experimento foi realizado no período de 03 de março a 03 de junho de 2016, sendo 14 dias de adaptação e 76 dias de confinamento total.

Foram utilizados 22 cordeiros desmamados com aproximadamente 4 meses de idade e peso vivo médio inicial de 20,6 kg, machos, castrados, da raça ovina Crioula. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos: T1 – Controle: ração a base de milho como fonte energética + feno de alfafa (*Medicago sativa*); T2 – Nível 1 de substituição: 15% de FAI em substituição na ração + feno de alfafa (*Medicago sativa*) e T3 – Nível 2 de substituição: 30% de FAI em substituição na ração + feno de alfafa (*Medicago sativa*). Para o confinamento foram utilizadas 22 baias individuais com área de 1m<sup>2</sup>, cobertas, providas de bebedouros, comedouros e cama de casca de arroz.

O período experimental foi precedido por um momento de 14 dias de adaptação dos animais à alimentação, manejo e instalações. Todos os animais na entrada do período de adaptação foram banhados para controlar ectoparasitas e desvermifugados para o controle de endoparasitas. Durante o desenvolvimento do trabalho, foram realizados exames de contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) conforme metodologia descrita por Gordon & Whitlock (1939) e, quando necessário, realizadas dosificações. O experimento teve duração de por 76 dias de confinamento, durante este tempo os cordeiros foram avaliados quanto ao peso e escore de condição corporal (ECC), conforme descrito por Russel et al. (1969).

Todos os animais tiveram acesso à água *ad libitum* e o concentrado foi calculado para atender as exigências nutricionais dos cordeiros de acordo com o NRC (2007), sendo estimado 3% do peso vivo de cada animal, com os devidos ajustes diários necessários para regulação do consumo diário. O milho utilizado como fonte de energia foi moído e adicionado farelo de soja visando atender a exigência de proteína bruta. O calcário calcítico foi inserido para equilibrar a relação cálcio:fósforo na dieta e o bicarbonato de sódio como tamponante à nível ruminal, para evitar a acidose. A formulação das dietas experimentais está descritas na Tabela 3.

O volumoso foi o mesmo para todos os tratamentos e a relação volumoso:concentrado foi de 50:50. Devido à alta taxa de gordura presente no farelo de arroz integral, o ensaio de digestibilidade foi realizado com o intuito de verificar o impacto da inclusão de 30% no alimento.

Os cordeiros receberam o concentrado e feno misturados homogeneamente e o arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia, às 8:00h e às 17:00h. No momento do arraçoamento matinal eram retiradas as sobras do dia anterior e pesadas para o ajuste da oferta. A quantidade ofertada era corrigida para manter as sobras em torno de 10% a 20% do total oferecido.

A determinação do consumo foi obtida através de dois métodos: oferta e sobra e, coleta total de fezes. Tanto a oferta e sobra quanto a coleta total de fezes com a utilização de sacolas coletoras fixadas ao animal, foram utilizadas para a estimativa do consumo médio diário de concentrado e volumoso. Onde a excreção fecal produzida por um animal é inversamente proporcional à digestibilidade, porém, diretamente relacionada à quantidade de alimento ingerido. Desta forma, foi realizado um período de coleta total de fezes, ao logo do período experimental, constituído de cinco dias, realizadas em 15 cordeiros (5 de cada tratamento).

As fezes foram retiradas das sacolas duas vezes ao dia, uma pela parte da manhã e outra no período da tarde. Pela manhã, a coleta foi realizada antes do arraçoamento. Em ambos os momentos de retirada das fezes das sacolas, as mesmas foram depositadas em embalagens de alumínio, identificadas, pesadas e levadas para a estufa à 60°C, onde permaneciam por 72h para obtenção da matéria parcialmente seca. Das amostras diárias, foram armazenados em torno de 100

gramas do total de fezes, para obtenção das amostras compostas por animal por período, logo após a pré-secagem estas foram armazenadas em sacos plásticos identificados e congeladas em freezer a -10°C. Também, foram coletadas três amostras (no início, no meio e no final do estudo) dos concentrados e do volumoso, objetivando a determinação das características qualitativas do alimento.

Tabela 3 - Composição dos ingredientes e composição bromatológica da dieta experimental

Ingredientes, %	Níveis de inclusão de FAI na dieta		
	0 %	15 %	30 %
Feno de alfafa	50,00	50,00	50,00
Milho	32,95	19,20	5,75
Farelo de soja	16,20	14,05	12,05
Farelo de arroz integral	-	15,00	30,00
Calcário calcítico	0,10	1,00	1,45
Premix	0,75	0,75	0,75
Total	100,00	100,00	100,00
Composição			
MS, %	86,79	87,41	87,39
MO, %	93,37	90,78	90,29
MM, %	6,26	9,22	9,70
PB, %	19,94	18,76	19,33
FDN, %	33,99	34,01	32,67
FDA, %	15,50	16,87	18,26
CHT, %	70,78	67,22	64,36
EE*, %	3,00	4,80	6,60
CNF, %	36,79	33,20	31,70
NDT*, %	70,54	69,11	67,98
EM (Mcal/kg MS)	2,17	2,20	2,09

\* Valores estimados pela O CQBAL.

Fonte: A autora.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal e Bromatologia da UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito, e as metodologias utilizadas foram de Weende e Van Soest (1965). Todas as amostras foram previamente secas, e após foram moídas em moinho tipo “Willey”, com peneira de 1 e 2 mm. Para as amostras das fezes e dos ingredientes dos concentrados e do volumoso foram realizadas análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA). A determinação dos teores de MS foi realizada por secagem em estufa a 105°C durante 16 horas, de MO por incineração em mufla a 550°C por três horas segundo a descrição de Silva & Queiroz (2002). A FDN e a FDA foram realizadas segundo metodologia descrita por Senger et al. (2008). A determinação da digestibilidade foi calculada através da fórmula:

$$\text{Coeficiente de Digestibilidade} = (\text{MS ingerida} - \text{MS excretada} / \text{MS ingerida}) \times 100$$

O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições. Os resultados foram submetidos a ANOVA (5%), para comparação entre as médias através do teste de Tukey (5%). Os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o SAS (Statistical Analysis System, 2001).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados observados para as médias dos tratamentos com 0, 15 e 30% de adição do FAI para o consumo de MS, expressa em kg/dia e em % PV, consumo de MO, CPB, CFDN e CFDA, CCNF CCHT, CEM não obtiveram diferença significativa entre as dietas ( $P > 0,05$ ). Entretanto, para o parâmetro CEE, observou-se diferença significativa entre os tratamentos 0% e 30% e 0% e 15%, quando informado em kg/dia. E também foi significativo entre os tratamentos 0% e 30% quando expressado em %PV e ( $P < 0,05$ ). Os valores médios para cada uma das variáveis pode ser observado na tabela 4.

Os valores de consumo de matéria seca verificados no presente trabalho estão semelhantes aos encontrados por Cabral et. al. (2008), que descrevem médias de 0,96kg/animal/dia, para cordeiros do mesmo peso, com alimentação exclusiva de fontes lipídicas.

Quando avaliados o consumo de MSD e MOD, PBD, FDND e FDAD não foi observada diferença significativa entre as médias, para os tratamentos avaliados (Tabela 5).

Como se pode observar na Tabela 6, os coeficientes de digestibilidade em percentual para MS e PB, coeficiente digestível da matéria orgânica coeficiente de digestibilidade da FDN e da FDA não demonstraram significativas entre as médias.

Tabela 4 - Consumo de nutrientes totais das dietas experimentais, em cordeiros Crioulos Lanados, em confinamento

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	0	15	30		
CMS (kg/dia)	0,892	0,897	0,969	25,02	0,8418
CMS (% PV)	0,218	0,222	0,235	35,03	0,9399
CMO (kg/dia)	0,836	0,814	0,875	25,13	0,9009
CMO (% PV)	0,204	0,202	0,212	35,24	0,9719
CPB (kg/dia)	0,178	0,168	0,187	24,98	0,7983
CPB kg (% PV)	0,044	0,042	0,045	35,00	0,9265
CFDN (kg/dia)	0,303	0,305	0,316	25,28	0,9585
CFDN (% PV)	0,074	0,076	0,077	35,46	0,9883
CFDA (kg/dia)	0,140	0,151	0,177	24,09	0,3257
CFDA (% PV)	0,034	0,037	0,043	33,43	0,5739
CEE (kg/dia)	0,026 <sup>b</sup>	0,043 <sup>b</sup>	0,064 <sup>a</sup>	22,48	0,0003
CEE (% PV)	0,007 <sup>b</sup>	0,011 <sup>ab</sup>	0,015 <sup>a</sup>	30,22	0,0037
CCNF (kg/dia)	0,328	0,298	0,307	26,53	0,7351
CCNF (% PV)	0,080	0,074	0,073	36,05	0,9185
CCHT (kg/dia)	0,421	0,606	0,624	32,27	0,2930
CCHT (% PV)	0,103	0,150	0,151	36,83	0,2582
CNDT (kg/dia)	0,629	0,602	0,620	25,46	0,9611
CNDT (% PV)	0,154	0,149	0,151	35,78	0,9888
CEM. (Mcal/dia)	2,27	2,17	2,23	25,49	0,9603

CMS: Consumo de Matéria Seca; CMO: Consumo de Matéria Orgânica; CPB: Consumo de Proteína Bruta; CFDN: Consumo de Fibra Detergente Neutro; CFDA: Consumo Fibra Detergente Ácido; CEE: Consumo de Estrato Etéreo; CCNF: Consumo de Carboidratos Não-Fibrosos; CCHT: Consumo de Carboidratos Totais; CNDT: Consumo de Nutrientes Digestíveis Totais; CEM: Consumo de Energia Metabolizável. Letras diferentes na linha diferem significativamente (P<0,05).

Fonte: A autora.

Tabela 5 - Consumo de nutrientes digestíveis das dietas experimentais, em cordeiros Crioulos Lanados, em confinamento

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	0	15	30		
CMSD (kg/dia)	0,713	0,724	0,794	26,62	0,7871
CMSD (% PV)	0,175	0,179	0,193	36,15	0,8979
CMOD (kg/dia)	0,678	0,668	0,733	26,50	0,8373
CMOD (% PV)	0,166	0,165	0,178	36,17	0,9324
CPBD (kg/dia)	0,152	0,145	0,165	25,61	0,7244
CPBD (% PV)	0,037	0,036	0,040	35,36	0,8781
CFDND (kg/dia)	0,206	0,222	0,239	30,58	0,7464
CFDND (% PV)	0,050	0,054	0,058	39,27	0,8441
CFDAD (kg/dia)	0,085	0,102	0,132	32,17	0,1374
CFDAD (% PV)	0,021	0,025	0,032	39,52	0,2598

CMSD: Consumo de Matéria Seca Digestível; CMOD: Consumo de Matéria Orgânica Digestível; CPBD: Consumo de Proteína Bruta Digestível; CFDND: Consumo de Fibra Detergente Neutro Digestível; CFDAD: Consumo Fibra Detergente Ácido Digestível.

Fonte: A autora.

Tabela 6 - Coeficiente de digestibilidade, das dietas experimentais, em cordeiros Crioulos Lanados, em confinamento

Variáveis (%)	Tratamentos			CV	P
	0	15	30		
MS	79,81	81,12	81,80	10,12	0,9269
PB	85,34	86,53	88,05	6,85	0,7739
MO	80,95	82,30	83,60	9,34	0,8635
FDN	67,63	73,05	75,57	18,49	0,6399
FDA	60,00	67,96	74,24	21,90	0,3439

MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta;

Fonte: A autora.

Santos et al. (2010) estudando o efeito da inclusão do FA nos níveis de 0, 7, 14 e 21%, em substituição do milho na dieta de machos da raça Santa Inês, de 5 meses de idade e não-castrados, com observaram que a adição de farelo de arroz diminuiu o consumo de nutrientes

com exceção do EE e constataram aumento no seu consumo. Também foi constatado que a cada percentual de inclusão de FAI na dieta, apresentou diminuição da ingestão de MS, PB, e NDT pelos animais, diferentemente do que observou-se nos resultados. Aquele autor descreve ainda, que para cada nível de farelo de arroz adicionado a dieta, também houve queda na ingestão de carboidratos totais.

Lana et al. (2007), afirmaram que os lipídeos insaturados promovem efeito tóxico aos micro-organismos ruminais e, que isto, contribui negativamente a digestão de carboidratos no rúmen. Contudo, aconselham que em dietas para ruminantes, não é recomendável ofertar altos níveis de lipídeos e que teores entre 5 e 7% de EE na MS devem ser obedecidos. Santos et al., (2010), comentam, em seus resultados que a inclusão acima de 5% promoveu diminuição no consumo dos ovinos confinados, causando queda da degradação da fibra no rúmen e diminuição da taxa de passagem dos alimentos pelo TGI (NRC, 2001; Vargas et al., 2002).

No presente trabalho, os cordeiros da raça ovina Crioula não se observou nenhuma diminuição na ingestão de alimento, mesmo quando avaliada a dieta com maior inclusão de FAI, nível este superior em EE do que o descrito por Santos et al. (2010), em um teor de 7,5%.

Já Maia (2011), utilizando ovinos F<sub>1</sub> resultantes do cruzamento de Dorper x Santa Inês, sendo 21 fêmeas e 35 machos, num total de 56 cordeiros testaram uma dieta controle contra a inclusão de 3% de óleo de canola, girassol e mamona, em rações com proporção volumoso:concentrado de 50:50. A composição química dos ingredientes e sua relação foram semelhantes, entre as dietas com óleo alterando apenas o nível de EE. A ração controle contou com 2,4% de óleo e as dietas experimentais com 5,1%. Assim como no presente trabalho, o consumo de estrato etéreo apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Com o trabalho de Santos et al. (2010) observou-se a mesma relação e a discordância com este

experimento, quando houve aumento da densidade energética com a adição de óleo nas dietas, justificando o menor consumo de MS.

Como se sabe a raça ovina Crioula dispõe de animais muito rústicos, que se adaptam bem as adversidades, pois continuam ganhando peso ou pelo menos conseguem mantê-lo em situações precárias. Sendo assim, dada tal rusticidade, podemos considerar que a ausência de significância nos dados processados pode ser resultado dessa característica dos animais.

Outro ponto a ser considerado, quanto tratamos da raça em questão é a descrição de vários autores sobre a capacidade destes animais de manter o peso, mesmo em situações de oferta de alimento de baixa qualidade.

Desta forma, frente a dieta experimental utilizada, que possuía ótima qualidade e atendia as exigências nutricionais dos animais, seu desempenho e crescimento foram satisfatórios, assim como a resposta diante das inclusões de farelo de arroz integral, que ultrapassaram as indicações que já foram descritas anteriormente.

## **CONCLUSÕES**

A inclusão de até 30% de farelo de arroz integral na dieta de ovinos da raça ovina Crioula, em períodos de terminação, não acarreta malefícios aos animais, como toxicidade pelo nível de estrato etéreo.

A substituição da fonte energética da dieta, em até 30% em relação ao total do concentrado, para atender satisfatoriamente os índices de digestibilidade dos nutrientes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rúmen and requeriments for physically effective fiber. In: Symposium: meeting the fiber requeriments of dairy cows. Journal of Dairy Science, v.80, n.7, p.1447-1462, 1997.
- AOAC. 1997. Official methods of analysis of AOAC international (16th ed., 3rd revision).

- CANNAS, A. et al. Energy and protein requirements of goats. In: CANNAS, A. PULINA, G. (Org). Dairy goat, feeding and nutrition. 1. ed. Wallingford: CAB international, v.1, p.118-146, 2007.
- GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. J. Counc. Sci. Ind. Res., v.12, p.50-52, 1939.
- GRANT, R.J.; MERTENS, D.R. Development of buffer systems for pH control and evaluation of pH effects on fiber digestion in vitro. Journal of Dairy Science, v.75, p.1581-1587, 1992.
- LANA, R.P.; CAMARDELLI, M.M.L.; RODRIGUES, M.T.; EIFERT, E.C.; OLIVEIRA, M.V.M.; STRADIOTTI JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, J.S. Óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras: consumo de matéria seca e de nutrientes e parâmetros de fermentação ruminal. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.1, p.191-197, 2007.
- LANDAETA, F.A.C., Proteção da gordura do farelo de arroz integral e o seu uso na alimentação de ruminantes. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 148 p.
- MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation In: Simpósio Internacional De Ruminantes, Reunião Annual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 29., 1992, Lavras. Anais... Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.1-32.
- MERTENS, D.R. FDN fisicamente efetivo e seu uso na formulação de ração para vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE: Novos conceitos em nutrição, 2., 2001, Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.38.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. Nutrient requirements of small ruminants. Washington: National Academy Press, p.362, 2006.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. Nutrients requirements of dairy cattle. 7.ed., Washington, D.C.: National Academy Press, 2001, 381p.
- ØRSKOV, E.R. New concepts of feed evaluation for ruminants with emphasis on roughages and feed intake. Asian Australian Journal Animal Science, v.13, p.128-136, 2000.
- PÉREZ, J.R.O, SANTOS-CRUZ, Crescimento e Desenvolvimento de Cordeiros. In: SELAIVE, A.B., OSÓRIO, J.C.S. Produção de Ovinos. 1 ed. São Paulo: Roca, 2014.
- POLI, C.H.E.C., OSÓRIO, J.C.S. Introdução e Conceitos Básicos. In: SELAIVE, A.B., OSÓRIO, J.C.S. Produção de Ovinos. 1 ed. São Paulo: Roca, 2014.

- RESENDE, K.T. et al. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, supl. Especial, p.161-177, 2008.
- RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal of Agric. Sc. Savoy*, v.72, p.451-454, 1969.
- SALMAN, A.K.D., FERREIRA, A.C.D., SOARES, J.P.G., SOUZA, J.P. Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos. Porto Velho: Embrapa, 2010.
- SANTOS, J.W., CABRAL, L.S., ZERVOUDAKIS, J.T., ABREU, J.G., SOUZA, A.L., PEREIRA, G.A.C., REVERDITO. Farelo de arroz em dietas para ovinos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.11, n.1, p.193-201, 2010.
- SELAIVE, A.B., OSÓRIO, J.C.S. *Produção de Ovinos*. 1 ed. São Paulo: Roca, 2014.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos* 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006, 235 p.
- SILVA, M.M.C. da; RODRIGUES, M.T.; FLORENTINO, C.A. et al. Efeito da suplementação de lipídios sobre a digestibilidade e os parâmetros da fermentação ruminal em cabras leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v.36, p.246–256, 2007.
- VALADARES FILHO, S.C.; BRODERICK, G.A., VALADARES, R.F.D. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on nutrient utilization and milk production. *Journal of Dairy Science*, v.83, n.1, p.106-114, 2000.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. New York: Cornell University Press, p.476, 1994.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on Factors Influencing the Voluntary Intake of Herbage by Ruminants: Voluntary Intake in Relation to Chemical Composition and Digestibility. *American Society of Animal Science*. v.24. n.3. p. 834-843, 1965.
- VARGAS, L.H.; LANA. R.P.; JHAM. G.N. Adição de lipídios na ração de vacas leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.522-529, 2002. Supl.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Desta forma, podemos sugerir que a adição de farelo de arroz no presente estudo não apresentou diferença significativa na resposta entre os animais no que se referiu a digestibilidade, mesmo mostrando que a ingestão de estrato etéreo entre as dietas com inclusão do FAI, foram maior.

Podemos considerar então que esta inclusão em cordeiros Crioulos Lanados, em terminação de cerca de 70 a 80 dias, não promove problemas aos animais, como toxicidade pelo nível de estrato etéreo devido aos teores de inclusão de FAI. Com isso, podemos indicar, para os mesmos fins do experimento tratado, inclusão de níveis de 30% de substituição do milho do concentrado por farelo de arroz integral e mesmo assim, atender suas exigências energéticas adequadamente, sem alterar os níveis de digestibilidade dos alimentos e promover ganho de peso e bom desenvolvimento dos animais.

Contudo há necessidade de estudar-se mais sobre o assunto. Talvez testando os mesmos níveis de substituição, mas em raças ovinas diferentes, para podermos confirmar se os dados não tiveram significância realmente devido a raça. Pois como vimos nos trabalhos discutidos, animais com praticamente mesma idade de outras raças, obtiveram diferença nos seus resultados, assim como queda de ingestão de alimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC). **The Nutrient Requeriments of Ruminant Livestock**. Nº 2, Ruminants. England. Agricultural Research Council. p.264. 1965.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC). **The Nutrient Requeriments of Ruminant Livestock**. England. Agricultural Research Council. Commonwealth Agricultural Bureaux. p.351. 1980.

ALLEN, M.S. **Relationship between fermentation acid production in the rúmen and requeriments for physically effective fiber**. In: Symposium: meeting the fiber requeriments of dairy cows. Journal of Dairy Science. v.80. n.7. p.1447-1462. 1997.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. p.249-251. 2005.

AOAC. 1997. **Official methods of analysis of AOAC international** (16th ed., 3rd revision).

ARNOLD, A.M., MEYER, H.H., **Effect of gender, time of castration, genotype and feeding regimen on lamb growth of carcass fatness**. Journal of Animal Science. Champaign. v.66. p.2468-247. 1988.

BATISTA, A.M.V., **Degradabilidade ruminal e síntese de proteína microbiana no rúmen de ovinos**. In: SOBRINHO, A.G.S., BATISTA, A.M.V., SIQUEIRA, E. R. ORTOLANI, E.L., SUSIN, I., SILVA. J.F.C., TEIXEIRA, J.C., BORBA, M.F.S. Nutrição de Ovinos. Jaboticabal: FUNEP. p.258. 1996.

BYERS, F.M. **Nutritional factors affecting growth of muscle and adipose tissue in ruminants**. Fed. Proc. v.41. p.2562. 1982.

CANNAS, A. et al. **Energy abd protein requeriments of goats**. In: CANNAS, A. PULINA, G. (Org). Dairy goat, feeding and nutrition. 1. ed. Walling-ford: CAB international. v.1. 118-146 p. 2007.

CASTELLÁ, J.C. **Quem disse que é inviável confinar? A Granja: Taxa de retorno melhor que a do boi**. n.580. p.59-60. 1997.

COCHRAN, R.C., ADAMS, D.C., WALLACE J.D. et al. **Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers**. Journal of Animal Science. v.63. p.1476-1483. 1986.

ELY, D.G., et al. **Drylot vs pasture: Early- weaned lamb performance to two slaughter weights.** Journal of Animal Science. Champaign. v.48. p. 32-37. 1979.

GRANT, R.J.; MERTENS, D.R. **Development of buffer systems for pH control and evaluation of pH effects on fibber digestion in vitro.** Journal of Dairy Science. v.75. p.1581-1587, 1992.

IRGA, Instituto Rio Grandense do Arroz. **Evolução da Colheita Safra**, de 27/05/2016. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/4215/safra>. Acesso em: 14/06/2016.

JORDAN, R.M., MARTEN, G.C. **Effect of weaning, age of weaning and grain feeding on the performance and production of grazing lambs.** Journal of Animal Science. Champaign. v.27. p.174-177. 1968.

KIRTON, A.H. **Animal Industries Workshop Lincoln College, Technical Handbook (lamb growth - carcass composition).** 2 ed. Canterbury: Lincoln College. p. 25-31. 1986.

LANA, R.P.; CAMARDELLI, M.M.L.; RODRIGUES, M.T.; EIFERT, E.C.; OLIVEIRA, M.V.M.; STRADIOTTI JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, J.S. **Óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras: consumo de matéria seca e de nutrientes e parâmetros de fermentação ruminal.** Revista Brasileira de Zootecnia. v.36. n.1. p.191-197. 2007.

LANDAETA, F.A.C., **Proteção da gordura do farelo de arroz integral e o seu uso na alimentação de ruminantes.** Porto Alegre: UFRGS. 148 p. 2009.

LIPPKE H. **Estimation of forage intake by ruminants on pasture.** Crop Science. 42: 869-72 p. 2002.

MAIA, M.O. **Efeito da adição de diferentes fontes de óleo vegetal na dieta de ovinos sobre o desempenho, a composição e o perfil de ácidos graxos na carne e no leite.** Piracicaba. 2011. (Tese).

MARTINS, W.B.M., VAZ, C.M.S.L., OLIVEIRA, N.M de, **Comparação de uma população de Ovelha Crioula quanto a idade, cor da lã e presença de cornos.** In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997. Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia. v.3 p.287-289. 1997.

MEDEIROS, G.R. de; CARVALHO, F.F.R. de; BATISTA, A.M.V.; DUTRA JÚNIOR, W.M.; SANTOS, G.R. de A.; ANDRADE, D.K.B. de. **Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento.** Revista Brasileira de Zootecnia. v.38. p.718-727. 2009.

MELLO, D. F., FRANZOLIN, R., FERNANDES, L. B., FRANCO, A.; ALVES, T. C. **Avaliação do resíduo de nabo forrageiro extraído da produção de biodiesel como suplemento para bovinos de corte em pastagens.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. v.9. n.1. p.45-56. 2008.

MERTENS, D.R. **Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation.** In: Simpósio Internacional De Ruminantes, Reunião Annual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 1992. Lavras. Anais... Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p.1-32. 1992.

MERTENS, D.R. **FDN fisicamente efetivo e seu uso na formulação de ração para vacas leiteiras.** In: Simpósio Internacional de Bovinocultura de Leite: Novos conceitos em nutrição, 2001. Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras. p.38. 2001.

MOREIRA, N. **Quem disse que é inviável confinar? A Granja.** n.580. p. 59-61. 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient Requeriments of Sheep.** Washington: National Academy Press. p. 87. 1978.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient Requeriments of Sheep.** Washington: National Academy Press. p.99. 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle.** 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press. p. 381. 2001.

NOTTER, D.R., KELLY, R.F., MCCLAUGHERTY, F.S. **Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production: II.** Lamb growth survival and carcass characteristics. Journal of Animal Science. Champaign. v.69. p.22-23. 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrient requeriments of small ruminants.** Washington: National Academy Press, 2006. 362 p.

ØRSKOV, E.R. **New concepts of feed evaluation for ruminants with emphasis on roughages and feed intake.** Asian Autralian Journal Animal Science. v.13 p.128-136. 2000.  
OWENS, F.N., BERGEN, W.G. **Nitrogen Metabolism of ruminant animals: Historical perpective, current understanding and future implications.** Journal of Animal Science. Champaign. v.2 suppl. p.498. 1983.

OWENS, F.N., GOETSCH, A.L. **Digesta passage and microbial protein synthesis**. In: MILLIGAN, L.P., GROVUM, W.L., DOBSON, A. Control of digesta and metabolism in ruminants. Pretince-Hall, Englewood Cliffs: Pretince-Hall. p. 196-226. 1986.

PÉREZ, J.R.O, SANTOS-CRUZ, Crescimento e Desenvolvimento de Cordeiros. In: SELAIVE, A.B., OSÓRIO, J.C.S. **Produção de Ovinos**. 1 ed. São Paulo: Roca, 2014.

POLI, C.H.E.C., OSÓRIO, J.C.S. Introdução e Conceitos Básicos. In: SELAIVE, A.B., OSÓRIO, J.C.S. **Produção de Ovinos**. 1 ed. São Paulo: Roca, 2014.

RESENDE, K.T. et al. **Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados**. Revista Brasileira de Zootecnia. V.37. Supl. especial. 161-177 p. 2008.

ROCHA JÚNIOR, V.R., VALADARES FILHO, S.C., BORGES, A.M., MAGALHÃES, K.A., FERREIRA, C.C.B., VALADARES, R.F.D., PAULINO, M.F. **Determinação do Valor Energético de Alimentos para Ruminantes pelo Sistema de Equações**. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 32. n.2. p.473-479. 2003.

RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. 1969. **Subjective assessment of body fat in live sheep**. Journal of Agric. Sc. Savoy. v.72. p.451-454. 1969.

SALMAN, A.K.D., FERREIRA, A.C.D., SOARES, J.P.G., SOUZA, J.P. **Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos**. Porto Velho: Embrapa, 2010.

SANTOS, J.W., CABRAL, L.S., ZERVOUDAKIS, J.T., ABREU, J.G., SOUZA, A.L., PEREIRA, G.A.C., REVERDITO, R. **Farelo de arroz em dietas para ovinos**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. v.11. n.1. p.193-201. 2010.

SANTOS, J.W., CABRAL, L.S., ZERVOUDAKIS, J.T., ABREU, J.G., SOUZA, A.L., SELAIVE, A.B., OSÓRIO, J.C.S. **Produção de Ovinos**. 1 ed. São Paulo: Roca, 2014.  
SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV. p.235. 2006.

SILVA, J.F.C. Metodologias para determinação de exigências nutricionais de ovinos. In: SOBRINHO, A.G.S., BATISTA, A.M.V., SIQUEIRA, E. R. ORTOLANI, E.L., SUSIN, I., SILVA, J.F.C., TEIXEIRA, J.C., BORBA, M.F.S. **Nutrição de Ovinos**. Jaboticabal: FUNEP. p.258. 1996.

SILVA, M.M.C. da; RODRIGUES, M.T.; FLORENTINO, C.A. et al. **Efeito da suplementação de lipídios sobre a digestibilidade e os parâmetros da fermentação ruminal em cabras leiteiras.** Revista Brasileira de Zootecnia. Viçosa. v.36. p.246–256. 2007.

SIQUEIRA, E.R., AMARANTE, A.F.T., FERNANDES, S. **Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem.** Revista Veterinária e Zootecnia. v.5. p.17-28. 1993.

SOBRINHO, A.G.S. Integração de ovinos com outras espécies animais e vegetais. In: SOBRINHO, A.G.S., BATISTA, A.M.V., SIQUEIRA, E. R. ORTOLANI, E.L., SUSIN, I., SILVA. J.F.C., TEIXEIRA, J.C., BORBA, M.F.S. **Nutrição de Ovinos.** Jaboticabal: FUNEP. 258 p. 1996.

TEIXEIRA, D.B.; BORGES, I. **Efeito do nível de caroço de algodão sobre o consumo e digestibilidade da fração fibrosa do feno de braquiária em ovinos (*Brachiaria decumbes*) em ovinos.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.57. n.2. p.229-233. 2005.

TEIXEIRA, J.C. Minimização de perdas de nitrogênio em ovinos. In: SOBRINHO, A.G.S., BATISTA, A.M.V., SIQUEIRA, E. R. ORTOLANI, E.L., SUSIN, I., SILVA. J.F.C., TEIXEIRA, J.C., BORBA, M.F.S. **Nutrição de Ovinos.** Jaboticabal: FUNEP. 258 p. 1996.

THEURER, C.B. **Grain processing effects on starch utilization by ruminants.** Journal Animal Science. v.63. p.1649-1662. 1986.

VALADARES FILHO, S.C.; BRODERICK, G.A., VALADARES, R.F.D. et al. **Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on nutrient utilization and milk production.** Journal of Dairy Science, v.83, n.1, p.106-114. 2000.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant.** New York: Cornell University Press. 476 p. 1994.

VAN SOEST, P.J. **Voluntary Intake in Relation to Chemical Composition and Digestibility.** Symposium on Factors Influencing the Voluntary Intake of Herbage by Ruminants. American Society of Animal Science. v.24. n.3. p. 834-843. 1965.

VARGAS, L.H.; LANA. R.P.; JHAM. G.N. **Adição de lipídios na ração de vacas leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite.** Revista Brasileira de Zootecnia. v.31. n.1. p.522-529. 2002.

VAZ, C.M.S.L. **Morfologia e Aptidão da Ovelha Crioula Lanada**. Bagé: Embrapa, 2000. 20 p.

YAMAMOTO, S. M.; SILVA SOBRINHO, A. G.; VIDOTTI, R. M.; HOMEM JÚNIOR, A. C.; PINHEIRO, R. S. B.; BUZZULINI, C. **Desempenho e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de resíduos de peixe**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 36, n. 4, p.1131-1139, 2007.

## ANEXO

### **Guidelines to prepare the manuscript**

#### **Structure of a full-length research article**

Figures, Tables, and Acknowledgments should be sent as separated files and not as part of the body of the manuscript.

The article is divided into sections with centered headings, in bold, in the following order: Abstract, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion (or Results and Discussion), Conclusions, Acknowledgments (optional) and References. The heading is not followed by punctuation.

#### **Manuscript format**

The text should be typed by using Times New Roman font at 12 points, double-space (except for Abstract and Tables, which should be set at 1.5 space), and top, bottom, left and right margins of 2.5, 2.5, 3.5, and 2.5 cm, respectively.

The text should contain up to 25 pages, sequentially numbered in arabic numbers at the bottom, leaving the authors to bear the additional costs of publishing extra pages at the time of publication (see publication costs). The file must be edited by using Microsoft Word<sup>®</sup> software.

#### **Title**

The title should be precise and informative, with no more than 20 words. It should be typed in bold and centered as the example: Nutritional value of sugar cane for ruminants. Names of sponsor of grants for the research should always be presented in the Acknowledgments section.

#### **Authors**

The name and institutions of authors will be requested at the submission process; therefore they should not be presented in the body of the manuscript. Please see the topic Guidelines to submit the manuscript for details.

The listed authors should be no more than eight.

Spurious and "ghost" authorships constitute an unethical behavior. Collaborative inputs, hand labor, and other types of work that do not imply intellectual contribution may be mentioned in the Acknowledgments section.

### **Abstract**

The abstract should contain no more than 1,800 characters including spaces in a single paragraph. The information in the abstract must be precise. Extensive abstracts will be returned to be adequate with the guidelines.

The abstract should summarize the objective, material and methods, results and conclusions. It should not contain any introduction. References are never cited in the abstract.

The text should be justified and typed at 1.5 space and come at the beginning of the manuscript with the word ABSTRACT capitalized, and initiated at 1.0 cm from the left margin. To avoid redundancy the presentation of significance levels of probability is not allowed in this section.

### **Key Words**

At the end of the abstract list at least three and no more than six key words, set off by commas and presented in alphabetical order. They should be elaborated so that the article is quickly found in bibliographical research. The key words should be justified and typed in lowercase. There must be no period mark after key words.

### **Introduction**

The introduction should not exceed 2,500 characters with spaces, briefly summarizing the context of the subject, the justifications for the research and its objectives; otherwise it will be rerouted for adaptation. Discussion based on references to support a specific concept should be avoided in the introduction.

Inferences on results obtained should be presented in the Discussion section.

### **Material and Methods**

Whenever applicable, describe at the beginning of the section that the work was conducted in accordance with ethical standards and approved by the Ethics and Biosafety Committee of the institution.

A clear description on the specific original reference is required for biological, analytical and statistical procedures. Any modifications in those procedures must be explained in detail.

### **Results and Discussion**

In making this section, the author is granted to either combine the results with discussion or to write two sections by separating results and discussion (which is encouraged). Sufficient data, with means and some measure of uncertainty (standard error, coefficient of variation, confidence intervals, etc.) are mandatory, to provide the reader with the power to interpret the results of the experiment and make his own judgment. The additional guidelines for styles and units of RBZ should be checked for the correct understanding of the exposure of results in tables. The Results section cannot contain references.

In the Discussion section, the author should discuss the results clearly and concisely and integrate the findings with the literature published to provide the reader with a broad base on which they will accept or reject the author's hypothesis.

Loose paragraphs and references presenting weak relationship with the problem being discussed must be avoided. Neither speculative ideas nor propositions about the hypothesis or hypotheses under study are encouraged.

### **Conclusions**

Be absolutely certain that this section highlights what is new and the strongest and most important inferences that can be drawn from your observations. Include the broader implications of your results. The conclusions are stated by using the present tense.

### **Acknowledgments**

This section is optional. It must come right after the conclusions.

The Acknowledgments section must not be included in the body of the manuscript; instead, a file named Acknowledgment should be prepared and then uploaded as an additional document

during submission. This procedure helps RBZ to conceal the identity of authors from the reviewers.

### **Use of abbreviations**

Author-derived abbreviations should be defined at first use in the abstract, and again in the body of the manuscript, and in each table and figure in which they are used.

The use of author-defined abbreviations and acronyms should be avoided, as for instance: T3 was higher than T4, which did not differ from T5 and T6. This type of writing is appropriate for the author, but of complex understanding by the readers, and characterizes a verbose and imprecise writing.

### **Tables and Figures**

It is essential that tables be built by option "Insert Table" in distinct cells, on Microsoft Word® menu (No tables with values separated by the ENTER key or pasted as figure will be accepted). Tables and figures prepared by other means will be rerouted to author for adequacy to the journal guidelines.

Tables and figures should be numbered sequentially in Arabic numerals, presented as separate files to be uploaded, and must not appear in the body of the manuscript.

The title of the tables and figures should be short and informative, and the descriptions of the variables in the body of the table should be avoided.

In the graphs, designations of the variables on the X and Y axes should have their initials in capital letters and the units in parentheses.

Non-original figures, i.e., figures published elsewhere, are only allowed to be published in RBZ with the express written consent of the publisher or copyright owner. It should contain, after the title, the source from where they were extracted, which must be cited.

The units and font (Times New Roman) in the body of the figures should be standardized.

The curves must be identified in the figure itself. Excessive information that compromises the understanding of the graph should be avoided.

Use contrasting markers such as circles, crosses, squares, triangles or diamonds (full or empty) to represent points of curves in the graph.

Figures should be built by using Microsoft Excel®, or even the software Corel Draw® (CDR extension) to allow corrections during copyediting, and uploaded as separate files, named figures during submission. Use lines with at least 3/4 width. Figures should be used only in monochrome and without any 3-D or shade effects. Do not use bold in the figures.

The decimal numbers presented within the tables and figures must contain a point, not a comma mark.

Mathematical formulas and equations must be inserted in the text as an object and by using Microsoft Equation or a similar tool.

## **References**

Reference and citations should follow the Name and Year System (Author-date).

### **Citations in the text**

The author's citations in the text are in lowercase, followed by year of publication. In the case of two authors, use 'and'; in the case of three or more authors, cite only the surname of the first author, followed by the abbreviation et al.

Examples:

Single author: Silva (2009) or (Silva, 2009)

Two authors: Silva and Queiroz (2002) or (Silva and Queiroz, 2002)

Three or more authors: Lima et al. (2001) or (Lima et al., 2001)

The references should be arranged chronologically and then alphabetically within a year, using a semicolon (;) to separate multiple citations within parentheses, e.g.: (Carvalho, 1985; Britto, 1998; Carvalho et al., 2001).

Two or more publications by the same author or group of authors in the same year shall be differentiated by adding lowercase letters after the date, e.g., (Silva, 2004a,b).

Personal communication can only be used if strictly necessary for the development or understanding of the study. Therefore, it is not part of the reference list, so it is placed only as a footnote. The author's last name and first and middle initials, followed by the phrase "personal communication", the date of notification, name, state and country of the institution to which the author is bound.

### **References section**

References should be written on a separate page, and by alphabetical order of surname of author(s), and then chronologically.

Type them single-spaced, justified, and indented to the third letter of the first word from the second line of reference.

All authors' names must appear in the References section.

The author is indicated by their last name followed by initials. Initials should be followed by period (.) and space; and the authors should be separated by semicolons. The word 'and' precedes the citation of the last author.

Surnames with indications of relatedness (Filho, Jr., Neto, Sobrinho, etc.) should be spelled out after the last name (e.g., Silva Sobrinho, J.).

Do not use ampersand (&) in the citations or in the reference list.

As in text citations, multiple citations of same author or group of authors in the same year shall be differentiated by adding lowercase letters after the date.

In the case of homonyms of cities, add the name of the state and country (e.g., Gainesville, FL, EUA; Gainesville, VA, EUA).

Sample references are given below.

### **Articles**

The journal name should be written in full. In order to standardize this type of reference, it is not necessary to quote the website, only volume, page range and year. Do not use a comma (,)

to separate journal title from its volume; separate periodical volume from page numbers by a colon (:).

Miotto, F. R. C.; Restle, J.; Neiva, J. N. M.; Castro, K. J.; Sousa, L. F.; Silva, R. O.; Freitas, B. B. and Leão, J. P. 2013. Replacement of corn by babassu mesocarp bran in diets for feedlot young bulls. *Revista Brasileira de Zootecnia* 42:213-219.

Articles accepted for publication should preferably be cited along with their DOI.

Fukushima, R. S. and Kerley, M. S. 2011. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, doi: 10.1021/jf104826n (in press).

### **Books**

If the entity is regarded as the author, the abbreviation should be written first accompanied by the corporate body name written in full.

In the text, the author must cite the method utilized, followed by only the abbreviation of the institution and year of publication. e.g.: "...were used to determine the mineral content of the samples (method number 924.05; AOAC, 1990)".

Newmann, A. L. and Snapp, R. R. 1997. *Beef cattle*. 7th ed. John Wiley, New York.

AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. 1990. *Official methods of analysis*. 15th ed. AOAC International, Arlington, VA.

### **Book chapters**

The essential elements are: author (s), year, title and subtitle (if any), followed by the expression "In", and the full reference as a whole. Inform the page range after citing the title of the chapter.

Lindhal, I. L. 1974. Nutrición y alimentación de las cabras. p.425-434. In: *Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes*. 3rd ed. Church, D. C., ed. Acríbia, Zaragoza.

### **Theses and dissertations**

It is recommended not to mention theses and dissertations as reference but always to look for articles published in peer-reviewed indexed journals. Exceptionally, if necessary to cite a thesis or dissertation, please indicate the following elements: author, year, title, grade, university and location.

Castro, F. B. 1989. Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos. Dissertação (M.Sc.). Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Palhão, M. P. 2010. Induced codominance and double ovulation and new approaches on luteolysis in cattle. Thesis (D.Sc.). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brazil.

### **Bulletins and reports**

The essential elements are: Author, year of publication, title, name of bulletin or report followed by the issue number, then the publisher and the city.

Goering, H. K. and Van Soest, P. J. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications). Agriculture Handbook No. 379. ARS-USDA, Washington, D.C., USA.

### **Conferences, meetings, seminars, etc.**

Quote a minimal work published as an abstract, always seeking to reference articles published in journals indexed in full.

Casaccia, J. L.; Pires, C. C. and Restle, J. 1993. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. p.468. In: Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro.

Weiss, W. P. 1999. Energy prediction equations for ruminant feeds. p.176-185. In: Proceedings of the 61th Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers. Cornell University, Ithaca.

### **Article and/or materials in electronic media**

In the citation of bibliographic material obtained by the Internet, the author should always try to use signed articles, and also it is up to the author to decide which sources actually have credibility and reliability.

In the case of research consulted online, inform the address, which should be presented between the signs < >, preceded by the words "Available at" and the date of access to the document, preceded by the words "Accessed on:".

Rebollar, P. G. and Blas, C. 2002. Digestión de la soja integral en rumiantes. Available at: <[http://www.ussoymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf).> Accessed on: Oct. 28, 2002.

### **Quotes on statistical software**

The RBZ does not recommend bibliographic citation of software applied to statistical analysis. The use of programs must be informed in the text in the proper section, Material and Methods, including the specific procedure, the name of the software, its version and/or release year.

"... statistical procedures were performed using the MIXED procedure of SAS (Statistical Analysis System, version 9.2.)"